

Элективный курс по химии для учащихся 11 класса

Практикум решения задач по химии

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемый элективный курс «Практикум по решению задач» рассчитан на 34 часа. Данный курс направлен на развитие самостоятельной и творческой инициативы у учащихся, на формирование естественнонаучной картины мира через реализацию межпредметных связей, развитие практических умений и навыков.

Учащиеся во время изучения курса должны овладеть материалом, который не включен в школьную программу, расширить знания по отдельным темам. Факультативный курс «Практикум по решению задач» предусматривает более глубокое изучение теоретических основ химии. Значительно полнее, чем в общем курсе, рассматриваются основные законы химии и физики. На занятиях возможно углубление знаний учащихся по основным вопросам химии (атомно-молекулярное учение, периодический закон, строение атомов и молекул, элементы кинетики и энергетики химических реакций и др.), рассматриваются новые для учащихся теоретические понятия. Задачи и упражнения каждой главы составлены по принципу нарастания сложности таким образом, чтобы учащиеся могли освоить оптимальные методы их решения. Умение решать задачи является основным показателем творческого усвоения предмета. Решение задач позволяет лучше разобраться в теории, усвоить наиболее сложные вопросы. Это очень важный элемент в изучении химии.

Задачи часто вызывают большие трудности и страх у учащихся. Основная цель этого элективного курса оказать помощь тем, кто предполагает связать свою будущую профессиональную деятельность с химией, биологией, медициной, сельским хозяйством.

Этот элективный курс позволяет закрепить знания и умения, приобретенные учащимися на уроках, углубить их, решая задачи повышенной трудности; развивает логическое мышление, способствует развитию устойчивого интереса к химии, снимает страх перед решением задач, готовит учеников для поступления в высшие учебные заведения.

Цели курса:

Формировать умения систематизировать и расширять знания о свойствах неорганических и органических веществ, химических реакциях. Формировать умение различать факты, сравнивать выводы, формулировать и обосновывать собственную позицию

Приобретение опыта разнообразной деятельности: навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений и сотрудничества

Задачи курса:

1. Сформировать представления о специальных методах решения задач.
2. Выработать умение логически мыслить, выводить одни формулы из других.
3. Формировать умение вести исследовательскую работу: анализировать информацию и делать прогнозы.
4. Выработать умение работать с реактивами и химическим оборудованием, соблюдая правила техники безопасности.

Планируемые результаты

личностные

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве

со взрослыми в процессе образовательной деятельности;

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному

уровню развития науки;

метапредметные

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии,

классифицировать задачи, выбирать способы их решения,

устанавливать причинно-следственные связи и делать выводы;

умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять

контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять

способы действий в рамках предложенных условий и требований;

развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

предметные

формирование систематизированных представлений о способах решения задач; формирование системы научных знаний о химических явлениях, закономерностях их проявления.

Содержание программы

Основные понятия и законы химии (8 часов)

Химическая формула. Алгоритмы расчётов по химическим формулам. Виды химических формул. Составление графических, структурных и электронных формул неорганических и органических веществ.

Молярная масса, масса, молярный объем, объем газообразных веществ, количество вещества. Число Авогадро, число атомов в молекулах и определенных порциях (г, л) вещества.

Уравнение Менделеева-Клапейрона и его применение при решении расчётных задач. Относительная плотность газовых смесей. Нахождение массовой доли, объемной доли, мольной доли по относительной плотности смеси газов.

Химическое уравнение (8 часов)

Химическое уравнение и его характеристики. Виды химических уравнений. Закон сохранения масс веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Алгоритм решения задач по химическому уравнению.

Закон Гей-Люссака или закон объёмных отношений. Закон эквивалентов. Особенности решения расчётных задач «на примеси», «на выход продукта реакции», «на избыток».

Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Понятие об энтальпии.

Растворы (8 часа)

Расчет массовой доли компонента. Нахождение масс растворов заданной концентрации по массе и концентрации выданного раствора. Расчет массовой доли компонента, если растворяют кристаллогидрат. Нахождение массовой доли, если вещество реагирует с водой.

Молярная концентрация, перевод молярной концентрации в процентную. Нахождение растворимости вещества. Расчет массы осадка по растворимости вещества при разных температурах.

Строение атома и периодический закон (2 часа)

Электронная конфигурация атомов и ионов. Определение валентности и степени окисления. Ядерные реакции.

Скорость химической реакции (3 часа)

Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции. Вычисление скорости реакции при изменении давления, температуры. Нахождение константы равновесия по равновесным концентрациям. Нахождение исходных концентраций по константа равновесия.

Химический эксперимент (5 часов)

Учебно-тематический план

№п/п темы	Название темы	Количество во часов	Виды деятельности
1	Вещество. Атом. Молекула. Формулы. Смеси	8	Решение задач №1 – 26, Решение задач №1 -10 (Газовые законы)
2	Химическое уравнение	8	Задачи №1 - 15
3	Растворы	8	Задачи №1 -15 из приложения «Способы выражения концентрации» Задачи №20 -28 из приложения «Способы выражения концентрации»
4	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома.	2	Задачи №16 -18 из приложения «Строение атома. Периодический закон» Задачи №1 – 8 из приложения «Валентность. Степень окисления»
5	Химическая кинетика	2	Задачи №1 -24 из приложения «Задачи на тему: «Скорость химической реакции»
6	Основные правила проведения химического эксперимента. Виды экспериментальных задач	6	

Календарно-тематическое планирование
Элективного курса «Практикум решения задач по химии»
Класс: 11
Количество часов: 1 час в неделю, 34 часа в год
Учитель: Киселева Анжелика Александровна
2024– 2025 учебный год

№ п/п	Тема урока	Виды задач	Дата
Тема № 1: Вещество. Атом. Молекула. Формулы. Смеси (8 часов)			
1-2	Химическая формула. Алгоритмы расчётов по химическим формулам. Виды химических формул. Составление графических, структурных и электронных формул неорганических и органических веществ.	Р.З. № 1. Вычисления по химическим формулам Р.З. № 2. Вывод химических формул.	06.09 13.09
3-4	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Закон Авогадро и следствия из него.	Р.З. № 3. Вычисления, связанные с количеством вещества.	20.09 27.09
5-6	Уравнение Менделеева-Клапейрона и его применение при решении расчётных задач. Относительная плотность газовых смесей. Нахождение массовой доли, объёмной доли, мольной доли по относительной плотности смеси газов.	Р.З. № 4. Вычисление эквивалентных масс. Р.З. № 5. Вычисления, связанные с уравнением Менделеева-Клапейрона.	04.10 18.10
7-8	Практическая работа № 1: Решение расчётных задач по теме «Вещество. Атом. Молекула. Формулы, Смеси».	Р.З. № 1–5.	25.10 01.11
Тема № 2: Химическое уравнение (8 часов)			
9-10	Химическое уравнение и его характеристики. Виды химических уравнений. Закон сохранения масс веществ. Закон сохранения и превращения энергии. Алгоритм решения задач по химическому уравнению.	Р.З. № 6. Расчёты по химическим уравнениям.	08.11 15.11
11-12	Закон Гей-Люссака или закон объёмных отношений. Закон эквивалентов. Особенности решения расчётных задач «на примеси», «на выход продукта реакции», «на избыток».	Р.З. № 7. Задачи «на примеси». Р.З. № 8. Задачи на «выход продукта реакции» Р.З. № 9. Задачи «на избыток»	29.11 06.12
13-14	Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Понятие об энтальпии.	Р.З. № 10. Задачи «на тепловые эффекты».	13.12 20.12
15-16	Практическая работа № 2: Решение расчётных задач по теме «Химическое уравнение».	Р.З. № 6–10.	27.12 10.01
Тема № 3: Растворы (8 часов)			
17-18	Растворы. Растворимость неорганических и органических веществ, факторы, влияющие на неё. Кривые растворимости.	Р.З. № 11, 12. Задачи на «растворимость и кривые растворимости»	17.01 24.01
19-20	Понятие о концентрации раствора и её виды (массовая доля растворённого вещества, процентная)	Р.З. № 13. Задачи на приготовление растворов.	31.01 07.02

	концентрация, молярная концентрация, нормальная концентрация). Алгоритм решения расчётных задач на приготовление растворов. Задачи на смешивание растворов. Кристаллогидраты, и особенности решения задач на КГ.	Р.З. № 14. Задачи «на смешивание растворов».	
21-22	Особенности решения расчётных задач по химическим уравнениям с участием и образованием растворов.	Р.З. № 15. Задачи по химическому уравнению с участием растворов. Р.З. № 16. Задачи на образование смеси кислой и средней соли.	14.02 28.02
23-24	Практическая работа № 3: Решение расчётных задач по теме «Растворы».	Р.З. № 11–16.	07.03 14.03
Тема № 4: Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. (2 часа)			
25	Краткие сведения об особенностях открытия и сущности периодическом законе, строении и закономерностях периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Составление электронных и графических конфигураций атомов или ионов химических элементов.	Р.З. № 17. Задачи на нахождение элементов в ПС.	21.03
26	Изотопы. Алгоритм решения задач, связанных с понятием «изотопы».	Р.З. № 18, 19. Задачи на понятие «изотопы».	28.03
Тема № 5: Химическая кинетика (2 часа)			
27	Скорость химических реакций и факторах, влияющих на неё. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье и следствия из него. Понятие о константе химического равновесия.	Р.З. № 20. Задачи вычисление скорости химических реакций. Р.З. № 21. Задачи на закон действия масс. Р.З. № 22. Задачи на правило Вант-Гоффа. Р.З. № 23, 24. Задачи «на равновесие».	04.04
28	Практическая работа № 4: Решение расчётных задач по темам «Периодический закон и периодическая система химических элементов. Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая кинетика».	Р.З. № 17–24.	18.04
Тема №6 Основные правила проведения химического эксперимента. Виды экспериментальных задач (6 часов)			
29	Правила безопасности и работы в кабинете химии. План эвакуации из кабинета химии в экстремальных ситуациях. Меры первой неотложной медицинской помощи при несчастных случаях при проведении химического эксперимента. Виды химической посуды и оборудования. Приёмы обращения с химической посудой, оборудованием и нагревательными приборами при проведении		25.05

	химического эксперимента. Правила смешивания, фильтрования, взвешивания и нагревания.		
30	Практическая работа № 6: Правила безопасности и работы в кабинете химии. Решение экспериментальных задач на получение, собирание и изучение свойств газообразных веществ, на определение качественного состава соединений неметаллов, на распознавание соединений неметаллов.	Э.З. № 1. Получение газообразных веществ. Э.З. № 2. Получение соединений неметаллов Э.З. № 3. Определение качественного состава заданных соединений неметаллов Э.З. № 4. Распознавание соединений неметаллов.	02.05
31	Практическая работа № 7: Правила безопасности и работы в кабинете химии. Решение экспериментальных задач на получение и изучение свойств соединений металлов, на определение качественного состава сплавов металлов, на распознавание соединений металлов.	Э.З. № 5 (а). Получение соединений металлов. Э.З. № 6. Определение качественного состава сплавов. Э.З. № 7. Распознавание металлов и их соединений.	16.05
32	Практическая работа № 8: Правила безопасности и работы в кабинете химии. Решение экспериментальных задач на получение и изучение свойств органических соединений, на распознавание органических соединений.	Э.З. № 8. Получение органических соединений. Э.З. № 9. Распознавание органических соединений.	23.05
33-34	Практическая работа № 9: Правила безопасности и работы в кабинете химии. Решение расчётно-экспериментальных задач на приготовление растворов с различными видами концентрации.	Р.-Э.З. № 1 Приготовление растворов.	

Приложение

Задачи на расчет числа молей

- №1. Вычислите массу 0,2 моль гидроксида кальция.
- №2. Найдите объём 3 моль азота.
- №3. Какой объём займет 11 граммов углекислого газа?
- №4. Найдите массу $1,5 \cdot 10^{23}$ молекул азотной кислоты.
- №5. Вычислите массу сульфата натрия количеством вещества 5,3 моль.
- №6. Сколько молекул содержится в 230 г этанола?
- №7. Вычислите число атомов водорода в 90 г этана.
- №10. Где содержится больше атомов кислорода: в 10 г карбоната кальция или в 10 г оксида углерода (IV)?
- №11. Вычислите число атомов азота в 40 г аммиачной селитры, содержащей 10% неазотистых примесей.
- №12. Во сколько раз в земной коре атомов кислорода больше, чем атомов алюминия? Массовые доли кислорода и алюминия в земной коре соответственно равны 0,47 и 0,....
- №13. Во сколько раз в земной коре атомов кремния больше, чем атомов железа? Массовые доли кремния и железа в земной коре соответственно равны 0,295 и 0,....
- №14. Вычислите число атомов кислорода в 25 г пентагидрата сульфата меди (II).
- №15. Чему равна масса 10 литров воздуха при нормальных условиях?
- №16. Вычислите массу 12 литров метана, находящегося при 30°C и давлении 120 кПа.
- №17. Сколько молекул находится в 2 кубометрах метана при нормальных условиях?
- №18. В 8,8 г вещества содержится $1,2 \cdot 10^{23}$ молекул. Чему равна молярная масса этого вещества?
- №19. В 0,96 г вещества содержится $1,8 \cdot 10^{22}$ молекул. Чему равна молярная масса этого вещества?
- №20. Чему равна масса одной молекулы озона?
- №21. Чему равна масса одной молекулы белого фосфора?
- №22. Вычислите массу кислорода, содержащегося в 6,4 г метилового спирта.
- №23. Вычислите массу водорода, содержащегося в 92 г этанола.
- №25. Найдите объём 2-х моль воды и 3-х моль пентана (плотность 0,626 г/мл) при нормальных условиях.
- №26. В порции кристаллогидрата ацетата калия содержится $3,612 \cdot 10^{23}$ атомов углерода и $1,084 \cdot 10^{24}$ атомов водорода. Найдите число атомов кислорода в этой порции кристаллогидрата.

Строение атома и периодический закон.

- №1. Какой инертный газ и ионы каких элементов имеют одинаковую конфигурацию с частицей, возникающей в результате удаления из атома кальция всех валентных электронов?

№2. Могут ли электроны иона Al^{3+} находиться на следующих орбиталях: а) $2p$; б) $1p$?

№3. Могут ли электроны иона K^+ находиться на следующих орбиталях: а) $4s$; б) $3p$; в) $3d$?

№4. Могут ли электроны иона S^{2-} находиться на следующих орбиталях: а) $4s$; б) $3p$; в) $3d$?

№5. Напишите электронную конфигурацию атома серы в первом возбужденном состоянии.

№6. Напишите электронную конфигурацию атома фосфора в максимально-возбужденном состоянии.

№7. Напишите электронную конфигурацию атома кремния в возбужденном состоянии.

№8. Сколько неспаренных электронов содержат невозбужденные атомы В, S, As, Cr?

№9. Какие элементы могут проявлять как металлические, так и неметаллические свойства? Приведите не менее трех примеров.

№10. Какие общие свойства имеют элементы Mn и Cl, находящиеся в одной группе Периодической системы?

№11. Сколько электронов и протонов содержат следующие частицы: а) NO_2^+ ; б) PH_3 ?

№12. Сколько электронов и протонов содержат следующие частицы: а) NO_3^- ; б) CH_4 ?

№13. Сколько электронов и протонов содержат следующие частицы: а) NO_2^- ; б) PO_3^- ?

№14. Электронная конфигурация атома неона совпадает с электронными конфигурациями ионов нескольких элементов. Приведите 4 таких иона. Ответ мотивируйте.

№15. Напишите уравнение реакции образования соединения, в состав которого входят ионы элементов с конфигурацией внешних электронов $3s^2 3p^6$.

№16. Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке алюминия α -частицами сопровождающуюся выбиванием протонов.

№17. Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке алюминия α -частицами сопровождающуюся выбиванием нейтронов.

№18. При бомбардировке изотопа бора нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается α -частица. Напишите реакцию.

Валентность. Степени окисления элементов. Геометрическая структура молекул

№1. Напишите структурные формулы следующих соединений: перхлорат калия, хлорат калия, хлорит калия, гипохлорит калия, хлорид калия.

№2. Напишите структурные формулы следующих соединений: сульфат натрия, сульфит натрия, сульфид натрия.

№3. Напишите структурные формулы фосфата, гидрофосфата и дигидрофосфата кальция.

№4. Напишите электронную и структурную формулы оксидов углерода (II) и (IV).

№5. Приведите примеры (не менее 5), в которых степени окисления атомов и их валентности не совпадают.

№6. Определите степени окисления элементов в следующих соединениях: CaCrO_4 , $\text{Sr}(\text{ClO})_2$, F_2O_2 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, NH_4NO_3

№7. Определите степени окисления элементов в следующих соединениях: NOCl , Fe_3O_4 , NaFeO_2 , K_2FeO_4 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

№8. Определите степени окисления элементов в следующих соединениях FeS_2 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $\text{Mn}[\text{PtF}_6]$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$, CH_2Cl_2 , CH_3COOH .

№9. Приведите структурные формулы 4-нитрофенола и гидросульфата аммония. Укажите характер химических связей в каждом из соединений, валентности и степени окисления элементов.

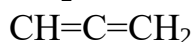
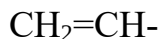
№10. Приведите структурные формулы 3-метилфенола и гидрокарбоната калия. Укажите характер химических связей в каждом из соединений, валентности и степени окисления элементов.

№11. Углеводород имеет структурную формулу:



Назовите данное соединение по международной номенклатуре, укажите тип гибридизации атомных орбиталей каждого атома углерода и посчитайте число сигма и π -связей.

№12. Углеводород имеет структурную формулу:



Назовите данное соединение по международной номенклатуре, укажите тип гибридизации атомных орбиталей каждого атома углерода и посчитайте число сигма и π -связей.

№13. Изобразите структурную формулу карболовой кислоты. Укажите тип гибридизации атомных орбиталей каждого атома углерода и посчитайте число сигма и π -связей.

№14. Изобразите структурную формулу ксилола. Укажите тип гибридизации атомных орбиталей каждого атома углерода и посчитайте число сигма и π -связей.

Способы выражения концентрации растворов

№1. Найдите молярную концентрацию 30%-ной серной кислоты (плотность раствора 1,22 г/мл)

№2. Найдите молярную концентрацию 20%-ного раствора нитрата натрия (плотность раствора 1,14 г/мл).

№3. Найдите молярную концентрацию 50%-ного раствора нитрата аммония (плотность раствора 1,23 г/мл).

№4. Найдите молярную концентрацию 10%-ного раствора хлорида бария (плотность раствора 1,09 г/мл).

№5. Найдите молярную концентрацию 6%-ного раствора сульфата калия (плотность раствора 1,05 г/мл).

№6. Рассчитайте процентную концентрацию 1,2 М раствора сульфата натрия объемом 250 мл (плотность раствора 1,15 г/мл).

№7. . Рассчитайте процентную концентрацию 0,2 М раствора нитрата натрия объемом 200 мл (плотность раствора 1,08 г/мл).

№8. . Рассчитайте процентную концентрацию 0,5 М раствора нитрата аммония объемом 400 мл (плотность раствора 1,04 г/мл).

№9. Один мл 25%-ного раствора содержит 0,458 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?

№10. Один мл 30%-ного раствора содержит 1,23 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?

№11. Один мл 20%-ного раствора содержит 1,12 г сульфата аммония. Какова плотность этого раствора?

№12. Растворимость хлорида натрия при 25°C равна 36,0 г в 100 г воды. Определите массовую долю соли в насыщенном растворе при этой температуре.

№13. Растворимость нитрата калия при 30°C равна 45,8 г в 100 г воды. Определите массовую долю соли в насыщенном растворе при этой температуре.

№14. Растворимость бихромата калия при 10°C равна 7,75 г в 100 г воды. Определите массовую долю соли в насыщенном растворе при этой температуре.

№15. Растворимость хлорида аммония при 20°C равна 37,4 г в 100 г воды. Определите массовую долю соли в насыщенном растворе при этой температуре.

№16. Массовая доля нитрата серебра в насыщенном при 20°C водном растворе равна 69,5%. Вычислите массу этой соли, которая растворится в 100 г воды при этой же температуре.

№17. Массовая доля карбоната натрия в насыщенном при 40°C водном растворе равна 32,84%. Вычислите массу этой соли, которая растворится в 100 г воды при этой же температуре.

№18. Массовая доля нитрата калия в насыщенном при 10°C водном растворе равна 17,29%. Вычислите массу этой соли, которая растворится в 100 г воды при этой же температуре.

Способы выражения концентрации растворов

№1. Сколько граммов нитрата бария выделится из раствора, насыщенного при 100°C и охлажденного до 0°C, если во взятом растворе было 50 мл воды? Растворимость нитрата бария при 0°C равна 5,0 г, а при 100°C – 34,2 г.

№2. Сколько граммов сульфата калия выпадет в осадок из 400 г раствора, насыщенного при 80°C, при охлаждении его до 20°C? Растворимость K_2SO_4 составляет 21,4 г при 80°C и 11,1 г при 20°C.

№3. Сколько граммов гидрокарбоната натрия выпадет в осадок из 200 г раствора, насыщенного при 60°C, при охлаждении его до 10°C? Растворимость гидрокарбоната составляет 16,4 г при 60°C и 8,2 г при 10°C.

- №4. Сколько граммов хлорида аммония выпадет в осадок из 300 г раствора, насыщенного при 80°C, при охлаждении его до 10°C? Растворимость NH_4Cl составляет 66,5 г при 80°C и 33,5 г при 10°C
- №5. Сколько граммов нитрата калия выпадет в осадок из 140 г раствора, насыщенного при 40°C, при охлаждении его до 10°C? Растворимость KNO_3 составляет 63,9 г при 40°C и 20,9 г при 10°C.
- №6. Кристаллогидрат сульфата меди (кристаллизуется с пятью молекулами воды) массой 5 г растворили в воде количеством 5 моль. Рассчитайте массовую долю сульфата меди (II) в полученном растворе.
- №7. Медный купорос массой 25 г растворили в воде массой 125 г. Рассчитайте массовую долю сульфата меди (II) в полученном растворе.
- №8. Кристаллогидрат сульфата железа (II) (кристаллизуется с семью молекулами воды) массой 27,8 г растворили в воде количеством 12 моль. Рассчитайте массовую долю сульфата железа (II) в полученном растворе.
- №9. Железный купорос массой 55,6 г растворили в воде массой 144,4 г. Рассчитайте массовую долю сульфата железа (II) в полученном растворе.
- №10. Из 500 г 40%-ного раствора сульфата железа (II) при охлаждении выпало 100 г его кристаллогидрата (кристаллизуется с 7 молекулами воды). Какова массовая доля вещества в полученном растворе?
- №11. Из 250 г 20%-ного раствора сульфата меди (II) при охлаждении выпало 25 г его кристаллогидрата (кристаллизуется с 5 молекулами воды). Какова массовая доля вещества в полученном растворе?
- №12. Из 400 г 30%-ного раствора нитрата кальция при охлаждении выпало 47,2 г его кристаллогидрата (кристаллизуется с 4 молекулами воды). Какова массовая доля вещества в полученном растворе?
- №13. Какую массу тетрагидрата нитрата кальция нужно растворить в 75 г 2%-ного раствора нитрата кальция для получения раствора с молярной концентрацией 0,948 моль/л (плотность 1,11 г/мл)
- №14. Какую массу пентагидрата сульфата меди (II) нужно растворить в 160 г 1%-ного раствора нитрата кальция для получения раствора с молярной концентрацией 0,925 моль/л (плотность 1,05 г/мл)
- №15. В воде массой 50 г растворили железный купорос массой 55,6 г. Определите массовую долю сульфата железа (II) в полученном растворе.
- №16. В 730 г 10%-ного раствора соляной кислоты растворили 56 л хлороводорода (н у). Вычислите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.
- №17. Какую массу оксида кальция необходимо взять для приготовления 520 г раствора гидроксида кальция с массовой долей 8,54%?
- №18. В 120 мл воды опустили 8 г кальция. Чему будет равна массовая доля продукта реакции в растворе?
- №19. В 300 г 7%-ного раствора сульфата меди(II) растворили еще 50 г медного купороса. Вычислите массовую долю сульфата меди (II) в полученном растворе.
- №20. В 170 г 7,76%-ного раствора едкого кали опустили 7,8 г калия. Чему будет равна массовая доля щелочи в полученном после реакции растворе?

№21. Какой объем хлороводорода нужно растворить в 730 г 10%-ной соляной кислоты, чтобы получить 15%-ный раствор?

№22. Какую массу оксида фосфора (V) надо растворить в 180,4 г воды, чтобы получить р-р ортофосфорной кислоты с массовой долей ее 9,8%?

№23. Какую массу воды и какой объем оксида серы (VI) надо взять для приготовления 200 г 20%-ного раствора серной кислоты?

№24. В 100 мл воды растворили 20 г пентагидрата сульфата меди (II). Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

№25. Какое количество бария нужно взять, чтобы при его взаимодействии с 1 л воды образовался 2%-ный раствор гидроксида бария?

№26. Какую массу тетрагидрата нитрата кальция нужно растворить в 75 г 2%-ного раствора нитрата кальция для получения 7%-ного раствора?

№27. В 200 г 5%-ного раствора сернистой кислоты растворили 4,48 л Оксида серы (IV). Рассчитайте массовую долю сернистой кислоты в полученном растворе.

№28. К 120 г 10%-ного раствора гидроксида калия добавили 18,8 г оксида калия. Вычислите массовую долю гидроксида калия во вновь полученном растворе.

Задачи на газовые законы

№1. Какой объем занимают при нормальных условиях: а) 5 г кислорода, б) 0,3 моль оксида серы (IV), в) смесь, состоящая из 0,3 моль N_2 и 11 г CO_2 ?

№2. Какой объем займут 20 г азота при 0°C и давлении 202 кПа?

№3. Какой объем займут 60 г углекислого газа при 30°C и давлении 303 кПа?

№4. Какой объем займут 10 г метана при 60°C и давлении 120 кПа?

№5. Чему равна плотность по воздуху газовой смеси, содержащей 20 л азота и 80 л кислорода?

№6. Чему равна плотность по азоту газовой смеси, содержащей 50 л озона и 40 л азота?

№7. Чему равна плотность по кислороду газовой смеси, содержащей 90 л углекислого газа и 40 л метана?

№8. Найдите плотность по водороду генераторного газа, имеющего следующий объемный состав: 25% CO, 70% N_2 , 5% CO_2 .

№9. Найдите плотность по воздуху смеси газов, имеющей следующий объемный состав: 80% CH_4 , 15% C_2H_6 , 5% C_3H_8 .

№10. Найдите плотность по азоту воздуха, имеющего следующий объемный состав: 20,0% O_2 , 79,0% N_2 , 1,0% Ar.

№11. Плотность смеси кислорода и озона по водороду равна 17. Определите массовую и объемную доли кислорода в смеси.

№12. Плотность смеси метана и этана по воздуху равна 0,914. Определите массовые и объемные доли газов в смеси.

№13. Плотность смеси оксида углерода (II) и оксида углерода (IV) по азоту равна 1,43. Определите массовые и объемные доли газов в смеси.

№14. Плотность смеси углекислого газа и метана по водороду равна 15. Определите массовые и объемные доли газов в смеси.

№15. Плотность смеси оксида углерода (II) и оксида углерода (IV) равна плотности кислорода. Определите массовые и объёмные доли газов в смеси.

№16. Плотность смеси метана и углекислого газа равна плотности этана. Определите массовые и объёмные доли газов в смеси.

№17. Плотность смеси хлора и азота равна плотности оксида углерода (IV). Определите массовые и объёмные доли газов в смеси.

№18. При взаимодействии углерода с концентрированной серной кислотой выделилось 3,36 л смеси двух газов (н.у.) Рассчитайте массу каждого газа.

№19. Чему равна объёмная доля кислорода в газовой смеси, полученной при прокаливании нитрата алюминия?

№20. Чему равна объёмная доля кислорода в газовой смеси, полученной при прокаливании нитрата серебра?

Задачи по теме: «Скорость химической реакции»

№1. Во сколько раз изменится скорость $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ при повышении давления в 2 раза?

№2. При 40°C химическая реакция протекает за 360 с. За какое время эта реакция завершится при 60°C , если ее температурный коэффициент равен 2?

№3. Через определенный промежуток времени после начала реакции, уравнение которой $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ концентрация оксида углерода(II) уменьшилась в 3 раза. Во сколько раз изменится скорость реакции по сравнению с первоначальной?

№4. Температурный коэффициент реакции равен 3. Во сколько раз изменится скорость реакции при повышении температуры на 30°C ?

№5. В системе, в которой реакция протекает по уравнению $2\text{N}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{NO}$, концентрация оксида азота (I) была увеличена с 0,36 до 0,46 моль/л, а концентрация кислорода уменьшена от 0,3 до 0,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции?

№6. В реакции, схема которой $2\text{A}_{(г)} + \text{B}_{(г)} = \text{C} + \text{D}$, концентрацию вещества А увеличили в 3 раза, а концентрацию вещества В—в 4 раза. Во сколько раз изменится скорость реакции?

№7. Во сколько раз надо увеличить концентрацию кислорода в реакции, уравнение которой: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$, чтобы при уменьшении концентрации сернистого газа в 4 раза скорость реакции не изменилась?

№8. При 50°C реакция протекает за 38 с. За какое время эта реакция завершится при 20°C , если температурный коэффициент равен 3?

№9. В реакции окисления азота до оксида азота (II) концентрацию кислорода увеличили в 4 раза, а концентрацию азота уменьшили в 2 раза. Во сколько раз изменится скорость реакции?

№10. Температурный коэффициент реакции равен 3. На сколько градусов надо уменьшить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 81 раз?

№11. Во сколько раз изменится скорость реакции $2\text{N}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{NO}$ при повышении давления в системе в 2 раза?

№13. Через определенный промежуток времени после начала реакции, уравнение которой $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 = \text{CH}_2\text{Cl}_2 + 2\text{HCl}$ концентрация метана

уменьшилась в 10 раз. Во сколько раз при этом уменьшится скорость реакции по сравнению с начальной?

№14. Во сколько раз изменится скорость реакции $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ при уменьшении температуры на 30°C , если температурный коэффициент равен 2,5?

№15. Во сколько раз надо увеличить концентрацию оксида азота (1) в реакции, уравнение которой: $2\text{N}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{NO}$, чтобы при уменьшении концентрации кислорода в 9 раз скорость реакции не изменилась?

№16. При 25°C химическая реакция протекает за 2,5 мин. За какое время эта реакция завершится при 55°C , если ее температурный коэффициент равен трем?

№17. В системе $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ равновесные концентрации веществ составляют $[\text{NO}] = 0,2$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,3$ моль/л, $[\text{NO}_2] = 0,4$ моль/л. Рассчитать константу равновесия и оценить положение равновесия.

№18. Равновесие в системе $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ установилось при следующих концентрациях: $[\text{N}_2] = 6$ моль/л, $[\text{H}_2] = 18$ моль/л, $[\text{NH}_3] = 8$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации азота и водорода. Аммиака в исходной газовой смеси не было.

№19. В герметично закрытом сосуде происходит обратимая реакция

$2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$, константа равновесия для которой равна 2. Вычислите исходную концентрацию кислорода, если равновесные концентрации равны $[\text{NO}] = 0,01$ моль/л, $[\text{NO}_2] = 0,02$ моль/л.

№20. Равновесие в системе $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ установилось при следующих концентрациях: $[\text{N}_2] = 3 \cdot 10^{-3}$ моль/л, $[\text{H}_2] = 2 \cdot 10^{-3}$ моль/л, $[\text{NH}_3] = 0,1$ моль/л. В системе $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ равновесные концентрации веществ составляют $[\text{NO}] = 0,2$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,3$ моль/л, $[\text{NO}_2] = 0,4$ моль/л. Рассчитать константу равновесия и оценить положение равновесия.

№21. Равновесие в системе $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ установилось при следующих концентрациях: $[\text{N}_2] = 6$ моль/л, $[\text{H}_2] = 18$ моль/л, $[\text{NH}_3] = 8$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации азота и водорода. Аммиака в исходной газовой смеси не было.

№22. В герметично закрытом сосуде происходит обратимая реакция

$2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$, константа равновесия для которой равна 2. Вычислите исходную концентрацию кислорода, если равновесные концентрации равны $[\text{NO}] = 0,01$ моль/л, $[\text{NO}_2] = 0,02$ моль/л.

№23. Равновесие в системе $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ установилось при следующих концентрациях: $[\text{N}_2] = 3 \cdot 10^{-3}$ моль/л, $[\text{H}_2] = 2 \cdot 10^{-3}$ моль/л, $[\text{NH}_3] = 0,1$ моль/л. Вычислите константу равновесия. В каких единицах она измеряется?

№24. Вычислите равновесные концентрации газообразных веществ в системе $2\text{CuO}(\text{тв}) + \text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{Cu}_2\text{O}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г})$, если исходная концентрация монооксида углерода равна 3 моль/л, диоксида углерода не было, а константа равновесия $K_c = 15$.